



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원번호 : 10-2003-0046685  
Application Number

출원년월일 : 2003년 07월 10일  
Date of Application JUL 10, 2003

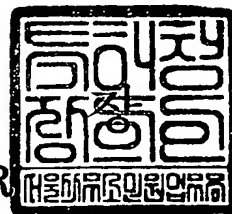
출원인 : 현대자동차주식회사  
Applicant(s) HYUNDAI MOTOR COMPANY



2003 년 11 월 05 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

**【서류명】** 특허출원서  
**【권리구분】** 특허  
**【수신처】** 특허청장  
**【참조번호】** 0022  
**【제출일자】** 2003.07.10  
**【국제특허분류】** F01M  
**【발명의 명칭】** 실린더라이너  
**【발명의 영문명칭】** cylinder liner  
**【출원인】**

**【명칭】** 현대자동차주식회사

**【출원인코드】** 1-1998-004567-5

## 【대리인】

**【명칭】** 한양특허법인

**【대리인코드】** 9-2000-100005-4

**【지정된변리사】** 변리사 김연수

**【포괄위임등록번호】** 2000-064233-0

## 【발명자】

**【성명의 국문표기】** 오민규

**【성명의 영문표기】** OH,MIN KYU

**【주민등록번호】** 631113-1690417

**【우편번호】** 425-021

**【주소】** 경기도 안산시 고잔1동 금강2차 양지마을아파트 103동 1404호

**【국적】** KR

**【심사청구】** 청구

**【취지】** 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 한양특허법인 (인)

## 【수수료】

**【기본출원료】** 16 면 29,000 원

**【가산출원료】** 0 면 0 원

**【우선권주장료】** 0 건 0 원

**【심사청구료】** 3 항 205,000 원

**【합계】** 234,000 원

1020030046685

출력 일자: 2003/11/11

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 실린더라이너에 관한 것으로, 알루미늄을 이용한 고압주조 방식을 사용하여 실린더블록(1)을 주조할 때 외주면에 형성된 라이너돌기(31)사이의 돌기홈(33)으로 충전되는 알루미늄 모재를 통해 상기 실린더블록(1)과 일체로 결합이 이루어지는 실린더라이너에 있어서, 상기 라이너돌기(31)는 외주면으로부터 돌출되면서 점차적으로 좁아지는 단면적을 갖도록 형성되다가 최종적으로는 다시 확장되는 단면적을 갖도록 형성되어져, 상기 실린더라이너(30)와 보어(1a)의 내주면에 해당하는 알루미늄 모재와의 접합성이 증대되게 되고, 이에 따라 실린더블록(1)의 잔류응력에 의한 보어(1a)의 변형이 최소화됨으로써 엔진의 내구성이 증대되도록 된 것이다.

**【대표도】**

도 5

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

실린더라이너{cylinder liner}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 일반적으로 사용되는 실린더블록을 설명하기 위한 사시도,

도 2 내지 도 4는 종래에 사용되는 실린더라이너의 라이너돌기를 설명하기 위한 개략적인 정면도 및 종단면도,

도 5는 본 발명에 따른 라이너돌기를 설명하기 위한 개략적인 종단면도,

도 6은 본 발명에 따른 실린더라이너를 적용하였을 경우 보어와의 변형량 관계를 종래의 실린더라이너와 비교하여 나타낸 그래프선도,

도 7은 본 발명에 따른 실린더라이너와 알루미늄 모재와의 접합성을 종래의 실린더라이너와 비교하여 나타낸 분석도이다.

## &lt; 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 &gt;

1 - 실린더블록

1a - 보어

30 - 실린더라이너

31 - 라이너돌기

33 - 돌기홈

31a - 1차돌기부

31b - 2차돌기부

31c - 3차돌기부

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <11> 본 발명은 실린더라이너에 관한 것으로, 특히 라이너돌기의 형상변경을 통해 보어의 내주면에 해당하는 알루미늄 모재와의 접합성을 증대시켜 보어의 변형을 최소화시킬 수 있도록 하는 실린더라이너에 관한 것이다.
- <12> 일반적으로, 차량에 장착되는 엔진의 작동은 실린더블록(cylinder block)의 내부 연소에 의해 이루어지게 된다.
- <13> 상기와 같이 연소가 이루어지는 실린더블록은 보통 알루미늄을 재질로서 이용하거나 또는 주철을 재질로서 이용하여 주조성형(castin)을 통해 제작되게 된다.
- <14> 그리고, 주조성형을 통해 제작되는 실린더블록(1)에는 도 1에 도시된 바와 같이 실린더의 장착을 위한 다수개의 보어(1a;bore)가 일체로 형성되며, 상기 보어(1a)의 내부에는 주철재의 실린더라이너(3)가 구비되는 구조로 되어 있다.
- <15> 또한, 상기 실린더라이너(3)의 내부에는 피스톤을 포함한 무빙(moving)계의 부품들이 장착되게 된다.
- <16> 한편, 상기의 실린더라이너(3)는 피스톤링(piston ring)의 거동을 안내하고, 적정량의 엔진오일을 함유하여 피스톤 및 피스톤링의 과도한 마모를 억제시킴으로서 오일소모량을 감소시키는 물론 궁극적으로는 엔진의 손상을 방지하는 역할을 수행하게 된다.
- <17> 상기와 같은 역할을 수행하는 실린더라이너(3)는 보통 저압주조 방식에 이용되는 것과 고압주조 방식에 이용되는 것이 있는 바, 먼저 저압주조 방식에 이용되는 Press-In Cylinder

Liner Type은 알루미늄을 이용하여 실린더블록을 주조한 후 별도의 지그(jig)를 이용하여 주철로 제작된 실린더라이너를 보어의 내부로 강제 압입시켜 끼우는 방식이고, 고압주조 방식에 이용되는 Cast-In Cylinder Liner Type은 알루미늄을 이용하여 실린더블록을 주조할 때 주철로 제작된 실린더라이너를 실린더블록의 금형틀에 동시에 고정시킨 다음 알루미늄 모재를 금형틀에 부어 실린더블록과 실린더라이너를 동시에 제작하는 방식으로 이 때의 알루미늄 모재는 실린더라이너의 외주면에 직접 용착되면서 결합이 이루어지게 된다.

<18> 따라서, 고압주조 방식을 사용하여 실린더블록(1)이 주조될 때 일체로 결합되는 실린더라이너(3)는 상기 보어(1a)의 내주면에 해당하는 알루미늄 모재와의 접합성이 가장 중요한 기술 요인중의 하나이지만, 종래의 실린더라이너(3)는 알루미늄 모재와의 접합성이 취약한 관계로 인해 보어(1a)의 큰 변형을 유발시키는 문제점이 있었다.

<19> 즉, 실린더라이너(3)의 외주면에는 알루미늄 모재와의 접합을 위해 도 2에 도시된 바와 같이 반원모양으로 형성되는 다수개의 골부(3a)가 원주??향을 따라 형성되어 있어, 알루미늄 모재가 상기 골부(3a)내에 충전되면서 서로의 접합이 이루어지게 되나, 일정시간이 경과되면 실린더블록(1)의 잔류응력에 의해 상기 골부(3a)에 충전된 알루미늄 모재가 도시된 화살표와 같이 이탈되게 되고, 결국에는 보어(1a)의 변형이 크게 발생하는 문제점이 있었던 것이다.

<20> 다른 방안으로는, 도 3에 도시된 바와 같이 실린더라이너(3)의 외주면에 나사산 모양의 라이너돌기(3b)를 일체로 형성시켜 알루미늄 모재가 나사산과 나사산 사이의 홈(3c)으로 충전되면서 접합이 이루어지도록 하였으나, 이 방안 역시 일정시간이 경과되면 알루미늄 모재가 도시된 화살표와 같이 홈(3c)으로부터 이탈되는 문제점이 발생되었다.

<21> 또한, 도 4에 도시된 바와 같이 실린더라이너(3)의 외주면에 고침(高針)형상을 갖는 또 다른 라이너돌기(3d)를 일체로 형성시켜 알루미늄 모재가 고침과 고침 사이의 공간(3e)으로 충

진되면서 접합이 이루어지도록 하였으나, 이 방안 역시 일정시간이 경과되면 알루미늄 모재가 도시된 화살표와 같이 고침사이의 공간(3e)으로부터 이탈되는 문제점이 발생되었다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<22> 이에 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해소하기 위해 안출된 것으로, 알루미늄을 이용한 고압주조 방식을 사용하여 실린더블록을 주조할 때 보어의 내주면에 해당하는 알루미늄 모재와의 접합성이 증대될 수 있도록 라이너돌기의 형상을 변경시킴으로써, 보어의 변형이 최소화될 수 있도록 하고 이에 따라 엔진의 내구성능을 향상시킬 수 있도록 하는 실린더라이너를 제공함에 그 목적이 있다.

<23> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 알루미늄을 이용한 고압주조 방식을 사용하여 실린더블록을 주조할 때 외주면에 형성된 라이너돌기사이의 돌기홈으로 충전되는 알루미늄 모재를 통해 상기 실린더블록과 일체로 결합이 이루어지는 실린더라이너에 있어서, 상기 라이너돌기는 외주면으로부터 돌출되면서 점차적으로 좁아지는 단면적을 갖도록 형성되다가 최종적으로는 다시 확장되는 단면적을 갖도록 형성되는 것을 특징으로 한다.

**【발명의 구성 및 작용】**

<24> 이하 본 발명을 첨부된 예시도면에 의거 상세히 설명한다.

<25> 도 5는 본 발명에 따른 라이너돌기를 설명하기 위한 개략적인 종단면도로서, 종래구조와 동일한 부위에는 동일한 참조부호를 붙이면서 설명하기로 한다.

<26> 본 발명에 따라 주철로 제작된 실린더라이너(30)는 알루미늄을 이용한 고압주조 방식으로 실린더블록(1; 도1에 도시됨)을 주조할 때 실린더블록의 금형틀에 함께 고정되어 알루미늄 모재의 접합성에 의해 실린더블록(1)과 일체로 결합되게 된다.



- <27> 한편, 실린더블록(1)을 주조할 때 다수개의 보어(1a; 도1에 도시됨)가 일체로 형성되며, 본 발명에 따른 실린더라이너(30)는 보어(1a)의 내주면에 해당하는 알루미늄 모재와 직접 융착됨으로써 상기 실린더블록(1)과 일체로 결합이 이루어지게 된다.
- <28> 이와 같이, 알루미늄을 이용한 고압주조 방식을 사용하여 실린더블록(1)이 주조될 때 일체로 결합되는 본 발명의 실린더라이너(30)는 상기 보어(1a)의 내주면에 해당하는 알루미늄 모재와의 접합성이 가장 중요한 기술중의 하나이며, 이에 따라 실린더라이너(30)의 외주면에 형성되는 라이너돌기(31)는 알루미늄 모재와의 접합성을 증대시키기 위해 도 5에 도시된 바와 같이 실린더라이너(30)의 외주면으로부터 돌출되면서 점차적으로 좁아지는 단면적을 갖도록 형성되다가 최종적으로는 다시 확장되는 단면적을 갖도록 형성되게 된다.
- <29> 즉, 본 발명에 따라 실린더라이너(30)의 외주면에 형성되는 라이너돌기(31)는, 외주면으로부터 돌출되면서 점차적으로 좁아지는 단면적을 갖는 1차돌기부(31a)와, 이 1차돌기부(31a)로부터 연장되어 외주면에 대해 수직한 방향으로 돌출되면서 동일한 단면적으로 갖도록 형성되는 2차돌기부(31b)와, 이 2차돌기부(31b)의 외측으로 확장되면서 상기 2차돌기부(31b)보다 큰 단면적으로 갖도록 형성되는 3차돌기부(31c)로 이루어지게 된다.
- <30> 여기서, 상기 라이너돌기(31)의 돌출길이(L1)는 0.7mm에서 1.0mm 사이의 치수를 갖도록 형성되고, 상기 라이너돌기(31)의 돌출방향으로부터 수직한 방향으로 갖는 상기 2차돌기부(31b)의 길이(L2)는 0.3mm에서 0.35mm 사이의 치수를 갖도록 형성되며, 상기 2차돌기부(31b)의 길이(L2)와 평행한 3차돌기부(31c)의 길이(L3)는 0.4mm에서 0.5mm 사이의 치수를 갖도록 형성되면서, 상기 3차돌기부(31c)의 길이(L3)에 대해 수직한 방향을 갖는 3차돌기부(31c)의 두께(t)는 0.1mm에서 0.2mm 사이의 치수를 갖도록 형성됨을 특징으로 한다.

- <31> 따라서, 본 발명에 따른 실린더라이너(30)를 실린더블록의 금형틀에 함께 고정시킨 다음 용융된 알루미늄을 금형틀로 부어주게 되면, 상기 라이너돌기(31)사이에 형성된 돌기홈(33)으로 알루미늄 모재가 충전되게 되며, 일정시간 경과후 상기 실린더라이너(30)는 돌기홈(33)으로 충전된 알루미늄과의 접합성에 의해 실린더블록(1)과 일체로 결합되게 된다.
- <32> 한편, 엔진기동 후 일정시간이 경과되면 실린더블록(1)에는 잔류응력이 존재하게 되는데, 이와 같은 잔류응력이 본 발명에 따른 실린더라이너(30)로 전달되어 라이너돌기(31)와 알루미늄 모재사이의 접합부에 집중되더라도, 돌기홈(33)으로 충전된 알루미늄 모재는 3차돌기부(31c)의 역할에 의해 돌기홈(33)으로부터의 이탈이 이루어지지 않게 된다.
- <33> 즉, 돌기홈(33)으로 충전된 알루미늄 모재가 실린더블록(1)의 잔류응력에 의해 돌기홈(33)으로부터 이탈되려고 할 때 본 발명에 따른 라이너돌기(31)의 3차돌기부(31c)가 걸림턱의 역할을 수행하게 되며, 이에 따라 돌기홈(33)으로부터 이탈되려는 움직임을 갖던 알루미늄 모재는 도 5에 도시된 화살표 K와 같이 다시 돌기홈(33)의 안쪽으로 이동되는 힘을 갖게 됨으로써, 돌기홈(33)으로부터의 이탈이 이루어지지 않게 되는 것이다.
- <34> 이와 같이, 실린더블록(1)의 잔류응력이 라이너돌기(31)와 알루미늄 모재사이의 접합부에 작용하게 되더라도 돌기홈(33)사이에 충전된 알루미늄 모재의 이탈이 예방되면, 실린더라이너(30)와 보어(1a)의 내주면에 해당하는 알루미늄 모재와의 접합성이 대폭적으로 증대되게 되고, 이로 인해 보어(1a)의 변형을 최대한 방지할 수 있는 효과가 있게 된다.
- <35> 또한, 보어(1a)의 변형이 최소화되면 과도한 엔진오일의 소모 및 피스톤을 포함한 무빙(moving)계 부품들의 이상거동을 예방할 수 있게 되어, 결국에는 엔진의 내구성능을 향상시킬 수 있는 잇점이 있게 된다.

- <36> 한편, 도 6에 도시된 그래프선도는 본 발명에 따른 실린더라이너(30)와 종래의 실린더라이너(3)를 적용하였을 경우 보어(1a)의 변형량 관계를 비교하여 나타낸 것으로서, 그래프선도 A는 도 5에 도시된 본 발명에 따른 실린더라이너(30)의 선도이고, 그래프선도 B는 도 2 내지 도 4에 도시된 종래 실린더라이너(3)의 선도이다.
- <37> 상기의 그래프선도를 살펴보게 되면, 본 발명에 따른 실린더라이너(30)를 적용하였을 때가 종래의 실린더라이너(3)를 적용하였을 때보다 보어(1a)의 변형량이 대폭적으로 줄어들게 되었음을 알 수 있으며, 이와 같은 결과는 본 발명에 따른 실린더라이너(30)가 종래의 실린더라이너(3)보다 보어(1a)의 내주면에 해당하는 알루미늄 모재와의 접합성이 크게 증대되었다는 의미와 상통하다고 볼 수 있다.
- <38> 또한, 도 7에는 본 발명에 따른 실린더라이너(30)와 종래의 실린더라이너(3)를 적용하였을 경우 보어(1a)의 내주면에 해당하는 알루미늄 모재와의 접합성 관계를 비교하여 나타낸 분석도가 도시되어 있다.
- <39> 상기의 분석도를 살펴보게 되면, 종래의 실린더라이너(3)를 적용하였을 경우에는 보어(1a)의 내주면에 해당하는 알루미늄 모재와 실린더라이너(3)와의 경계면(M1)이 거의 일직선에 해당하는 상태임을 알 수 있는데, 상기와 같이 경계면(M1)이 거의 일직선에 해당하는 상태를 이루게 되면 상기 보어(1a)의 내주면에 해당하는 알루미늄 모재와 실린더라이너(3)와의 접합성이 낮아 실린더라이너(3)로부터 알루미늄 모재가 쉽게 분리될 수 있는 조건을 갖춘 상태가 된다.
- <40> 반면에, 본 발명의 실린더라이너(3)를 적용하였을 경우에는 보어(1a)의 내주면에 해당하는 알루미늄 모재와 실린더라이너(3)와의 경계면(M2)이 굴곡이 많은 상태임을 알 수 있는데, 이와 같이 경계면(M2)은 상기 보어(1a)의 내주면에 해당하는 알루미늄 모재와 실린더라이너

(30)와의 접합성을 증대시키는 역할을 하게 되며, 이에 따라 알루미늄 모재는 실린더라이너 (30)로부터 쉽게 분리가 되지 않는 조건을 갖게 된다.

<41> 따라서, 본 발명에 따른 실린더라이너(30)는 종래의 실린더라이너(3)보다 보어(1a)의 내주면에 해당하는 알루미늄 모재와의 접합성이 증대되었음을 알 수 있게 되며, 이에 따라 보어 (1a)의 변형을 최소화시킬 수 있게 됨으로써, 엔진의 내구향상에도 도움이 되는 잇점이 있게 된다.

#### 【발명의 효과】

<42> 이상 설명한 바와 같이 본 발명에 의하면, 실린더라이너의 외주면에 형성되는 라이너돌기의 형상변경을 통해 보어의 내주면에 해당하는 알루미늄 모재와의 접합성이 증대되게 되고, 이에 따라 실린더블록의 잔류응력에 의한 보어의 변형이 최소화됨으로써, 엔진의 내구성이 증대되는 효과가 있게 된다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

알루미늄을 이용한 고압주조 방식을 사용하여 실린더블록(1)을 주조할 때 외주면에 형성된 라이너돌기(31)사이의 돌기홈(33)으로 충전되는 알루미늄 모재를 통해 상기 실린더블록(1)과 일체로 결합이 이루어지는 실린더라이너에 있어서,

상기 라이너돌기(31)는 외주면으로부터 돌출되면서 점차적으로 좁아지는 단면적을 갖도록 형성되다가 최종적으로는 다시 확장되는 단면적을 갖도록 형성되는 것을 특징으로 하는 실린더라이너.

**【청구항 2】**

제 1항에 있어서, 상기 라이너돌기(31)는 외주면으로부터 돌출되면서 점차적으로 좁아지는 단면적을 갖는 1차돌기부(31a)와, 이 1차돌기부(31a)로부터 연장되어 외주면에 대해 수직한 방향으로 돌출되면서 동일한 단면적으로 갖도록 형성되는 2차돌기부(31b)와, 이 2차돌기부(31b)의 외측으로 확장되면서 상기 2차돌기부(31b)보다 큰 단면적으로 갖도록 형성되는 3차돌기부(31c)로 이루어지는 것을 특징으로 하는 실린더라이너.

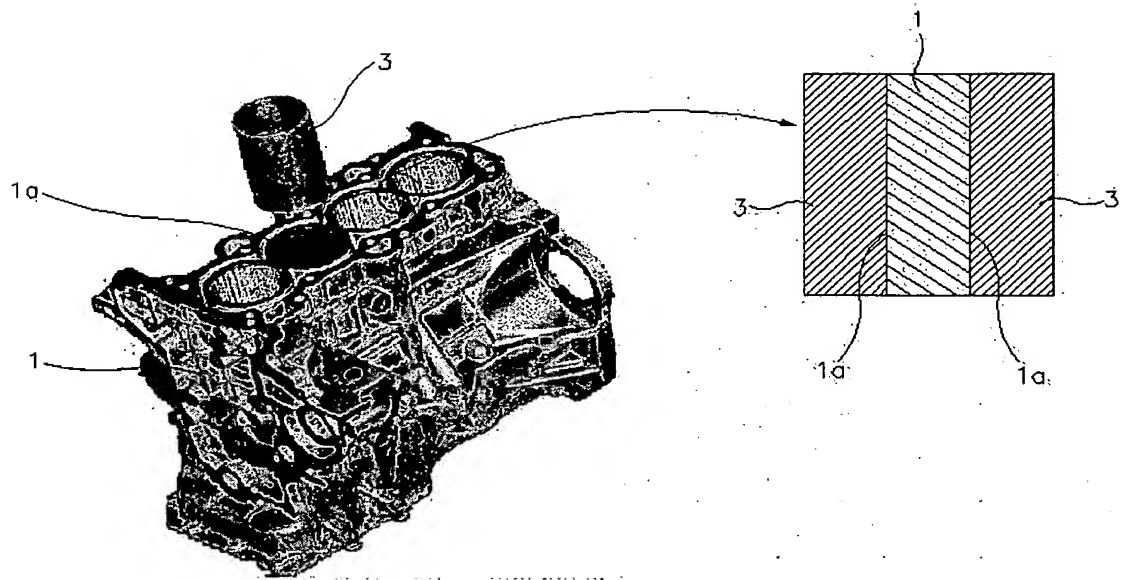
**【청구항 3】**

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 상기 라이너돌기(31)의 돌출길이(L1)는 0.7mm에서 1.0mm 사이의 치수를 갖도록 형성되고, 상기 라이너돌기(31)의 돌출방향으로부터 수직한 방향으로 갖는 상기 2차돌기부(31b)의 길이(L2)는 0.3mm에서 0.35mm 사이의 치수를 갖도록 형성되며, 상기 2차돌기부(31b)의 길이(L2)와 평행한 3차돌기부(31c)의 길이(L3)는 0.4mm에서 0.5mm 사이의 치수를 갖도록 형성되면서, 상기 3차돌기부(31c)의 길이(L3)에 대해 수직한 방향을 갖는 3차돌

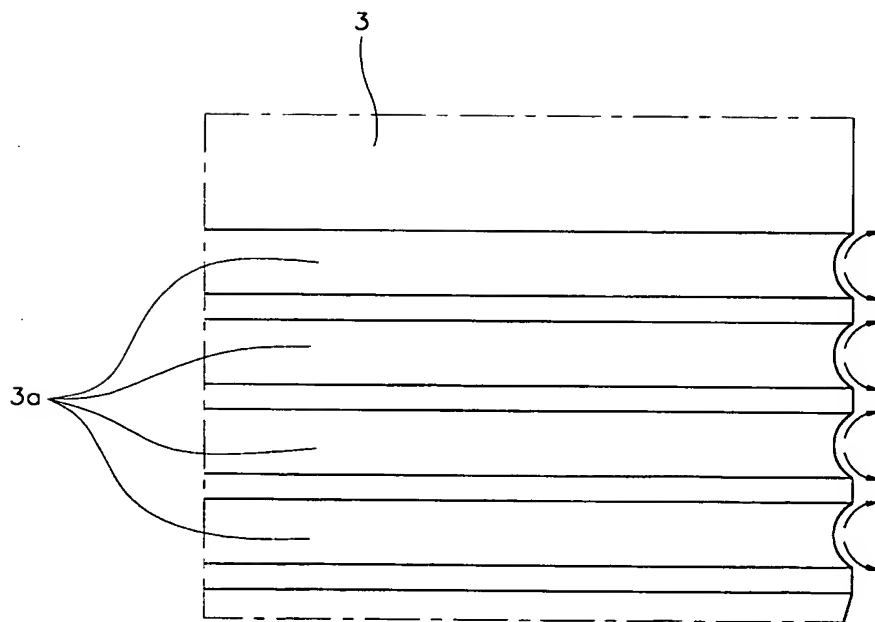
기부(31c)의 두께(t)는 0.1mm에서 0.2mm 사이의 치수를 갖도록 형성되는 것을 특징으로 하는 실린더라이너.

【도면】

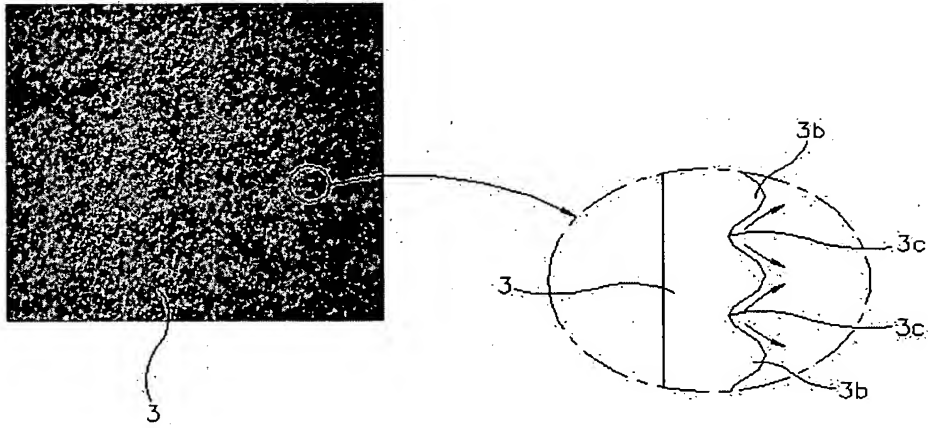
【도 1】



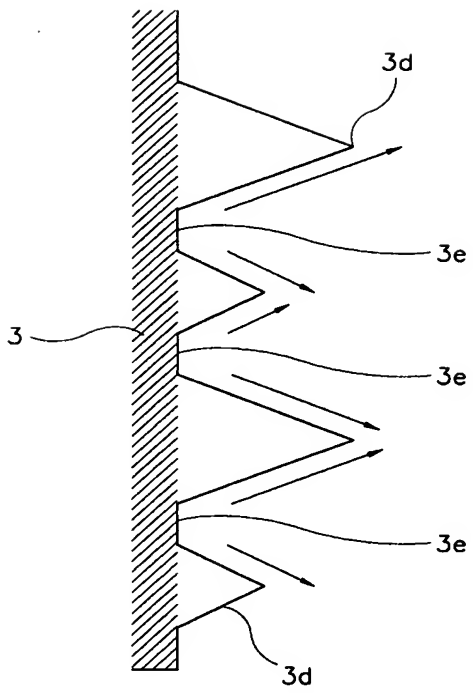
【도 2】



【도 3】

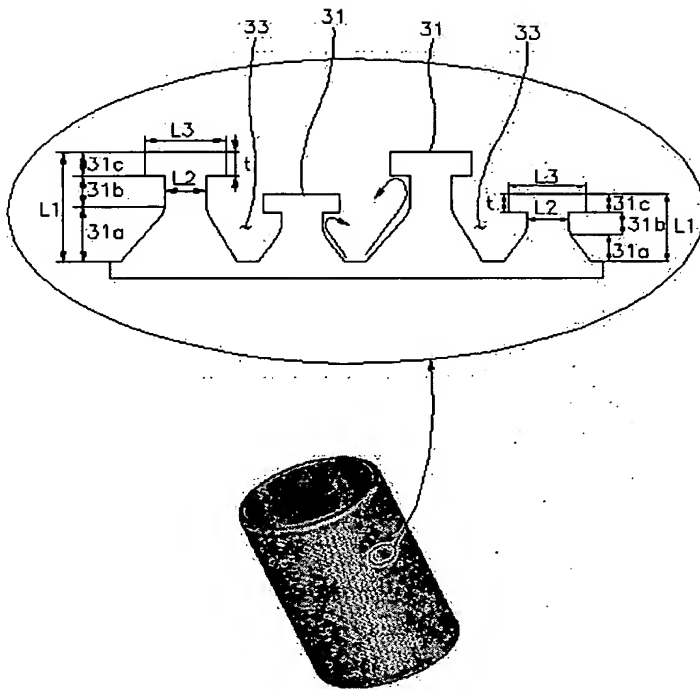


【도 4】

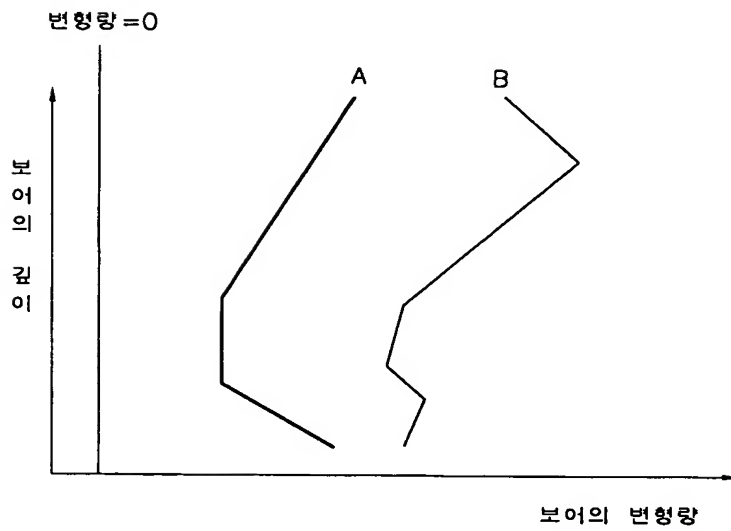




【도 5】



【도 6】



【도 7】

